

**PERBANDINGAN PENGARUH BIOSIDA SANDOZ DENGAN
BACTIMOS TERHADAP PENCEMAR BIOLOGIS,
CULEX QUINQUEFASCIATUS DALAM
SATU UJI COBA LAPANGAN
DI JAKARTA, INDONESIA**

I. G. Seregeg * dan M. Soekimo*

ABSTRACT

A field trial of *Bacillus thuringiensis* serotype H-14 has been done in Rawasari, Jakarta.

Bacillus thuringiensis serotype H - 14 under the trade-name of Sandoz 402 I in wdp formulation and under the trade-name of Bactimos in wdp formulation is a specific agent against mosquito larvae (WHO mimeo. series, 1980). The result of the trial showed that both formulations have a short killing effect, not more than one day against the larvae of *Culex quinquefasciatus* in Jakarta, Indonesia. Bactimos wdp has a better killing effect against early instar larvae as compared to Sandoz wdc.

PENDAHULUAN

Pemukiman di beberapa tempat di Jakarta kurang menyenangkan. Di samping kadang-kadang terkena banjir, genangan air sepanjang tahun di selokan memproduksi pencemar biologis yaitu sejenis nyamuk rumah, *Culex quinquefasciatus* SAY (Diptera: Culicidae). Nyamuk ini merupakan vektor *Filaria bancrofti*¹ dan juga merupakan pencemar biologis². Peran pencemarnya semakin jelas terlihat di daerah pemukiman yang padat penduduknya. Di daerah ini densitas nyamuk itu sangat tinggi, sehingga mengganggu kehidupan masyarakat terutama di malam hari.

Upaya penelitian untuk mengendalikan (menurunkan densitas) nyamuk itu telah dicoba oleh T. Suzuki dan I G. Seregeg³ (unpublished) dengan menggunakan insektisida konvensional. Namun dikhawatirkan akan menimbulkan pencemaran yang kedua. Suzuki dkk^{4,5} telah mencoba pula dengan menggunakan actelic (OMS 1424) dan Insect Growth

Regulator (OMS 1390) namun hasilnya belum memuaskan. Sudomo dkk⁶ telah melakukan uji coba lapangan dalam skala kecil menggunakan satu macam kemasan *Bacillus thuringiensis* serotype H-14 terhadap berbagai vektor di Jakarta. Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan uji coba lapangan dalam skala yang lebih besar agar didapat gambaran yang lebih jelas mengenai pengaruh biosida ini terhadap nyamuk pemukiman dan organisme lain yang bukan target.

Sebagai kelanjutan dari penelitian di atas dan dengan tujuan yang sama yaitu agar kelak dapat dicapai suatu upaya pengendalian dengan resiko pencemaran yang minimal serta pemakaian kemasan yang tepat, dilakukan suatu uji coba lapangan dengan menggunakan biosida spesifik (*B. thuringiensis* H-14) dalam dua macam kemasan. Pertama, biosida itu dikemas dalam bentuk cairan yang disebut Sandoz 402 I B. t. H-14 wdc. Kedua, biosida itu berada dalam kemasan tepung disebut Bactimos B.t.H-14 wdp. Dua jenis biosida ini ingin dibandingkan pe-

* Puslit Ekologi Kesehatan, Badan Litbangkes, Jakarta.

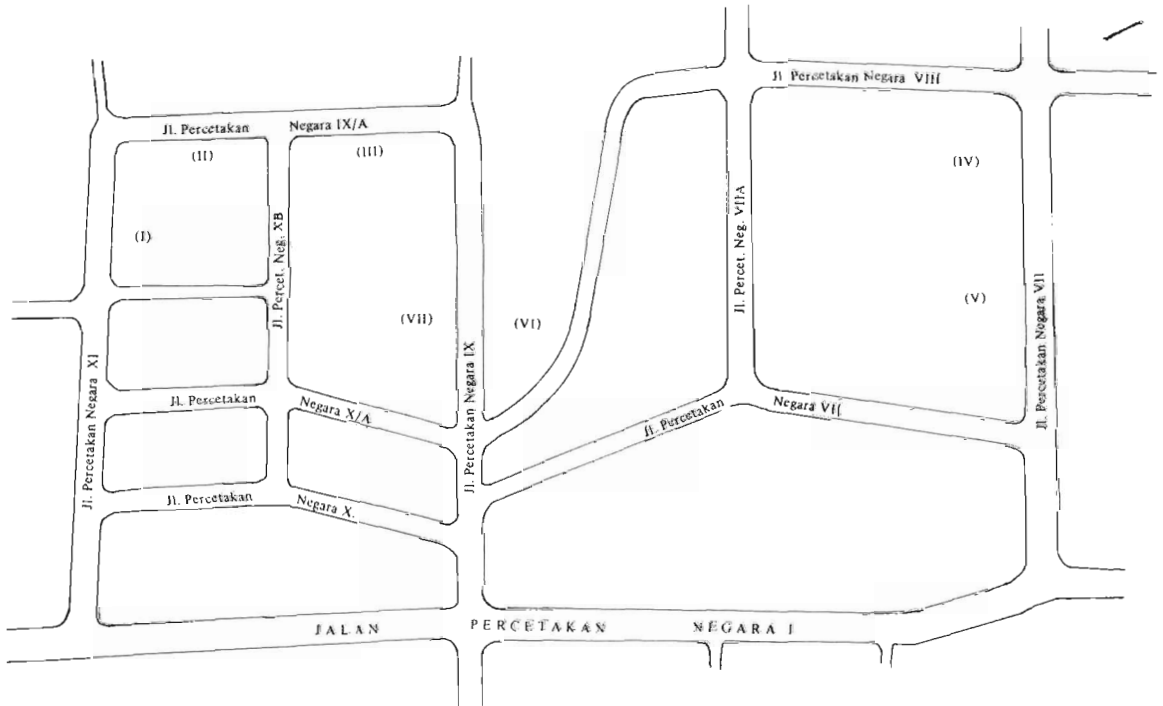
ngaruhnya dalam suatu uji coba lapangan di selokan-selokan di depan rumah-rumah penduduk, yang merupakan habitat pencemar biologis tersebut di atas.

BAHAN DAN CARA KERJA

Untuk penelitian ini dipilih tujuh selokan (Gambar 1). Terhadap selokan-selokan tersebut dilakukan pengukuran

dan pengamatan populasi larva. Ukuran selokan bervariasi dari 40 m sampai dengan 68 m panjang dan dari 50 cm sampai 80 cm lebar. Semuanya tergolong dalam selokan yang disemen (*concrete drain*). Evaluasi dilakukan dengan cara penghitungan rata-rata larva per ciduk (volume maksimum 250 ml) yang diambil dari 20 cidukan untuk masing-masing selokan. Tidak ada pencidukan yang dilakukan dalam jarak 5 m dari ujung masing-masing selokan contoh.

Gambar 1. Peta daerah penelitian di Rawasari, Jakarta



Keterangan : (I), (II), (VII): Selokan yang dipilih untuk tempat penelitian.

Penyemprotan dengan memakai Hudson X-pert (volume maksimum 8 liter dalam kapasitasnya) dilakukan terhadap selokan-selokan tersebut dalam 4 ulangan dengan dosis 0,5 ml/m² luas permukaan air dengan menggunakan Sandoz 402 I B.t.H-14 wdc. Selanjutnya setelah 2 minggu penyemprotan dilakukan dengan menggunakan Bactimos B.t.H-14 wdp dalam dosis 8 g/m² luas permukaan air. Pemilihan dosis ini dan cara penggunaannya di lapangan disesuaikan dengan petunjuk pada *manual* penggunaannya dari WHO. Kegiatan lapangan tersebut di atas mulai dilakukan pada bulan April 1982.

HASIL

Hasil dengan Sandoz 402 I B.t.H-14 (Tabel 1) menunjukkan bahwa dari tiga kali penyemprotan harian yang dilakukan, populasi larva tidak pernah menurun sampai 0. Pengaruh penurunan populasi tidak pernah berlangsung lebih dari satu hari setelah penyemprotan.

Hasil dengan Bactimos B.t.H-14 wdp (Tabel 2) menunjukkan adanya penurunan yang jelas jumlah larva, satu hari setelah penyemprotan terutama mengenai larva pada instar awal. Akan tetapi penguangan populasi larva secara keseluruhan tidak pernah di atas 85% dan pada hari ke dua secara praktis pengaruh penyemprotan itu telah hilang.

Tabel 1. Densitas rata-rata larva *Cx. quinquefasciatus* (20 cidukan untuk 1 selokan) yang disemprot Sandoz 402 I B.t.H-14 wdc secara berulang dengan dosis 0,5 cc/m².

| Hari sesudah penyem- protan | | Selokan yang disemprot | | Selokan kontrol | |
|--------------------------------------|----|------------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| | | Instar I + II | Instar III + IV | Instar I + II | Instar III + IV |
| Sebelum disemprot | a) | 121 | 201 | 136 | 172 |
| 0 | b) | — | — | — | — |
| 1 | b) | 0,3 | 5,2 | 145 | 89,7 |
| 1 | b) | 0 | 2,1 | 66 | 102 |
| 1 | | 8,4 | 7,1 | 211 | 161 |
| 3 | | 206 | 10,6 | 51,2 | 142 |
| 6 | | 174 | 114 | 115 | 251 |
| 10 | 1 | 146 | 160 | 87,3 | 110 |
| 0 | b) | — | — | — | — |
| 2 | | 36,4 | 2,8 | 27,6 | 42,8 |
| 6 | | 101 | 312 | 132 | 129 |

Keterangan: a) Rata-rata dari 2 hari pencidukan
b) Penyemprotan

Tabel 2. Densitas rata-rata larva *Cx. quinquefasciatus* (20 individu untuk 1 selokan) yang disemprot Bactimos B.t.H-14 wdp secara berulang dengan dosis : 0,2—0,8 g/m²

| Instar | Hari sesudah penyemprotan | Trial I | | | Trial II | | |
|----------|---------------------------|---------|-----|----------|----------|-----|----------|
| | | 0,2 | 0,4 | kon-trol | 0,6 | 0,8 | kon-trol |
| I & II | sebelum disemprot | 445 | 667 | 429 | 42 | 63 | 108 |
| | 1 | 4 | 4 | 122 | 10 | 10 | 76 |
| | 2 | 30 | 40 | 148 | 56 | 62 | 28 |
| | 4 | 42 | 63 | 108 | 82 | 63 | 97 |
| | | | | | | | |
| III & IV | sebelum disemprot | 420 | 517 | 545 | 66 | 82 | 111 |
| | 1 | 105 | 93 | 204 | 48 | 105 | 20 |
| | 4 | 66 | 82 | 111 | 53 | 61 | 15 |
| | | | | | | | |
| Pupa | sebelum disemprot | 56 | 44 | 45 | 26 | 26 | 58 |
| | 1 | 97 | 143 | 22 | 49 | 64 | 9 |
| | 2 | 53 | 42 | 48 | 5 | 20 | 6 |
| | 4 | 26 | 26 | 58 | 3 | 6 | 5 |
| | | | | | | | |

PEMBAHASAN

Walaupun bahan dasar dari kedua jenis biosida tersebut sama yaitu *Bacillus thuringiensis* serotype H-14, namun pengaruhnya terhadap serangga dapat berbeda disebabkan oleh perbedaan kemasan dan pembuatannya. Banyaknya toksin yang dihasilkan tidak berbanding langsung dengan banyaknya spora. Suatu cara pembuatan yang berhasil menumbuhkan banyak spora belum menjamin akan memproduksi banyak toksin. Toksisitas biosida jenis ini sangat tergantung pada cara pembuatan dan kemasannya⁷. Di samping faktor ca-

ra pembuatan dan kemasannya, faktor lingkungan (fisik, kimia, biologi) mempengaruhi efektivitas biosida tersebut terhadap serangga sasaran di lapangan. Karena itulah untuk mendapatkan gambaran yang lebih tepat mengenai pengaruhnya terhadap serangga sasaran selalu diadakan uji coba lapangan.

Suatu hal yang sangat menggembirakan mengenai sifat yang dimiliki oleh biosida jenis ini adalah pengaruhnya yang spesifik terhadap beberapa familia serangga dalam Ordo Diptera saja. Dengan demikian aplikasinya akan sangat memperkecil kerusakan lingkungan hidup. Sebagian besar serangga dalam Ordo Diptera

bersifat hama, pengganggu (polutan biologis) dan atau vektor penyakit. Karena itu penggunaan biosida ini lebih memusat pada sasaran pengendalian yang diinginkan dengan memperkecil resiko matinya (punahnya) serangga lain maupun organisme yang bukan target. Sebagian dari organisme atau serangga "non target" ini sering berperan sebagai predator (musuh alami) serangga hama dan atau serangga vektor penyakit. Karena itu tindakan ini merupakan suatu upaya mencari cara pengendalian hama/vektor yang berwawasan pada pelestarian lingkungan.

Suatu uji coba lapangan dalam skala besar dengan menggunakan semprotan dari pesawat udara pada daerah seluas 12 ha terhadap *Culex tarsalis* telah dicoba di California, dengan dosis aplikasi 1,12 kg dalam 27,3 liter air per ha, dalam dosis baku 1500 i.u per mg bahan. Hasilnya sangat baik, yaitu mencapai tingkat pengendalian sebesar 98,8% terhadap larva *Culex tarsalis*. Setelah itu populasi tidak pernah kembali semula seperti sebelum disemprot. Diduga hal ini disebabkan oleh predator serangga itu yang tidak terganggu sehingga dapat melaksanakan perannya secara sempurna sebagai musuh alami⁸.

Percobaan di luar negeri cukup meyakinkan bahwa biosida jenis ini sangat spesifik dan aplikasi lapangannya sangat memperkecil resiko kerusakan lingkungan hidup. Percobaan di Indonesia khususnya percobaan terhadap serangga vektor penyakit dan pengganggu (pencemar biologis) belum banyak dilakukan. Percobaan yang penulis lakukan tersebut di atas terhadap larva *Cx. quinquefasciatus* dalam suatu uji coba lapangan menunjukkan pengaruh biosida tersebut selama satu hari dalam tingkat pengendalian sebesar 85%. Keyakinan bahwa pengaruh biosida itu tidak lebih dari satu hari dapat dilihat antara lain pada Tabel 1. Pengamatan yang dilakukan pada hari kedua setelah

penyemprotan keempat (hari ketiga yang seharusnya dilakukan pengamatan kebetulan hari libur) telah menunjukkan bahwa populasi larva telah meningkat berbeda nyata dengan pengamatan pada hari pertama setelah penyemprotan. Pengamatan pada hari ke-10 setelah penyemprotan ketiga sebetulnya tidak perlu dilakukan lagi. Namun hal ini dilakukan juga untuk menambah keyakinan bahwa pengaruh biosida tersebut di atas di selokan pemukiman telah hilang sama sekali. Air selokan yang mengalami polusi cukup berat diduga berpengaruh terhadap daya bunuh biosida itu dan peran musuh alaminya yang telah lumpuh sama sekali. Agar tercapai jangka waktu pengendalian yang lebih lama, penggunaan biosida ini perlu dilengkapi dengan penyebaran musuh alami (pengendalian hayati terpadu) yang tahan terhadap air selokan yang sudah tercemar, misalnya dengan menggunakan ikan pemakan jentik. Dengan demikian populasi serangga yang sudah turun itu dapat dipertahankan terus oleh musuh alaminya ini. Jenis ikan yang dapat digunakan misalnya *Poecilia reticulata*⁹ yang dapat hidup pada perairan yang telah mengalami pencemaran pemukiman. Ikan saja tidak akan mampu menurunkan populasi awal, karena kemampuan makannya terbatas. Karena itu baik ikan maupun biosida haruslah dilakukan secara bersama-sama sehingga merupakan suatu cara pengendalian terpadu. Hal ini berbeda dengan percobaan lapangan di California yang ditujukan terhadap *Culex tarsalis*. Habitat *Cx. tarsalis* adalah persawahan. Air persawahan di sana tidaklah mengalami pencemaran seberat air selokan pemukiman di Jakarta, sehingga musuh alami nyamuk tersebut masih dapat hidup secara normal di sawah. Ini berarti penggunaan biosida itu untuk daerah pemukiman di Jakarta hanya akan mempunyai nilai guna di masyarakat bila dilakukan dalam suatu cara pengendalian terpadu.

Pengendalian terpadu yang berwawasan lingkungan merupakan suatu kegiatan yang banyak diminati oleh para pengelola lingkungan dewasa ini untuk menyelamatkan sumberdaya alam dari kesirnaannya.

KESIMPULAN

Bacillus thuringiensis serotype H-14 yang dikemas dalam bentuk cairan (wdc) dengan nama Sandoz 402 I dan dalam bentuk tepung (wdp) dengan nama Bactimos adalah biosida yang spesifik dan pengaruhnya terhadap larva *Culex quinquefasciatus* dalam selokan tidak lebih dari satu hari.

Namun demikian biosida tersebut di atas akan dapat dipergunakan dalam skala besar bila dikombinasi dengan upaya pengendalian hayati lainnya misalnya dengan penyebaran ikan seribu (*Poecilia reticulata*), sehingga merupakan pengendalian terpadu yang berwawasan pada pelestarian lingkungan.

Dalam upaya pengendalian terpadu ini penggunaan Bactimos lebih cermat dibandingkan dengan Sandoz 402 I, karena mempunyai daya bunuh yang lebih besar terhadap larva instar awal. Di samping itu Bactimos yang dikemas dalam bentuk tepung (wdp), mempunyai penggunaan yang lebih praktis di lapangan karena mudah dipindahkan dari satu tempat ke tempat lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada H.L. Mathis MPH dan Dr. Y.H. Bang yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan petunjuk-petunjuk penggunaan biosida. Juga kepada Bapak Dr. M. Sudomo dan Ibu Dr. Susriayu Nalim yang telah memberikan contoh-contoh bisodia, baik untuk uji coba laboratorium maupun uji coba lapangan, tak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Kepada Ibu Dra. Hariani Marwoto yang berperan serta dalam penulisan makalah ini tak lupa pula penulis mengucapkan banyak terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hudojo, R. 1962. Tesis. The Biology of *Culex quinquefasciatus* in Jakarta, Indonesia.
2. World Health Organization (1972). Health Hazards of The Human Environment. Geneva. 387 pp.
3. Suzuki, T. and I.G. Seregeg (1978). A Field Control Trial of *Culex quinquefasciatus* larvae by Polymer Formulations of OMS. 786 (Temephos, Abate) and OMS. 971 (Chlorpyrifos, Dursban) in Jakarta. (Unpublished).
4. Suzuki, T., L.S. Self, Salim Usman and I.G. Seregeg (1979). A Field Trial with the Insect Growth Regulator (OMS. 1390) Against *Culex pipiens fatigans* in Jakarta. *Bul. Penelit. Kesehat.* 7 (1) : 28 - 34.
5. Suzuki, T., Salim Usman, L.S. Self and I.G. Seregeg (1982). A Field Trial with the Organophosphorus Insecticide (OMS. 1424) Against *Culex pipiens fatigans* in Jakarta. *Bul. Penelit. Kesehat.* 10 (2) : 11-15.
6. Sudomo, M., S. Aminah, H. Mathis and Y.H. Bang. (1981). Small Scale Trials of *Bacillus thuringiensis* H - 14. Against Different Mosquito Vector Species in Indonesia. WHO/VBC/81.836: 1 - 9.
7. Anonymous. (1980). WHO mimeographed series.
8. Anonymous. (1979). WHO Data Sheet On Biological Control Agent.
9. Salim Usman dan Soemarlan (1974). Pengamatan di Laboratorium Mengenai Ikan-Ikan Pemakan Jentik Nyamuk. *Bull. Penelit. Kesehat.* 2(2): 1 - 3.